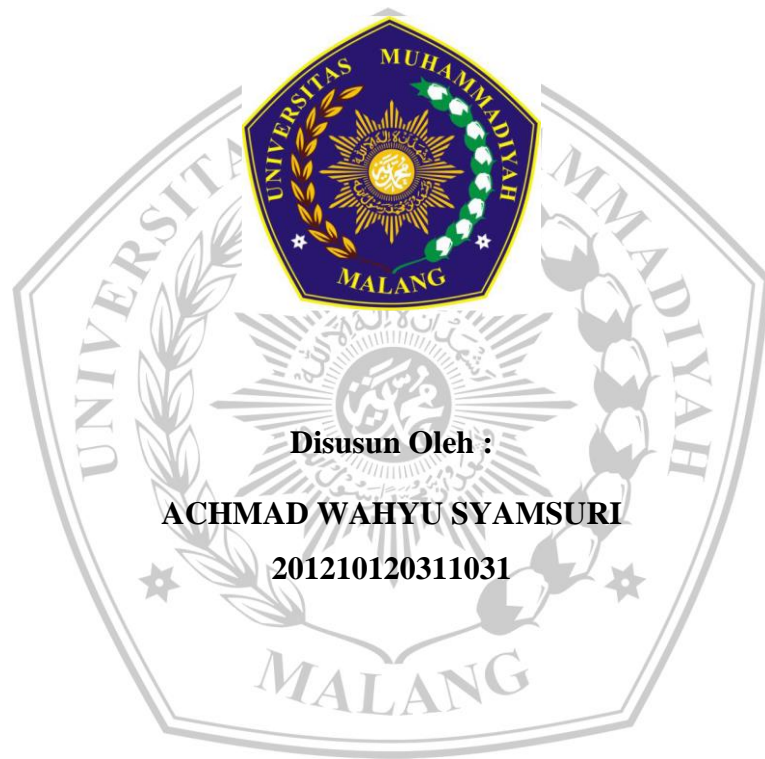


**PERANCANGAN DESTILATOR BIOETANOL
DARI TETES TEBU KAPASITAS 30 LITER/JAM**

SKRIPSI

**DIAJUKAN KEPADA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG UNTUK
MEMENUHI SYARAT MEMPEROLEH GELAR SARJANA
TEKNIK MESIN STRATA SATU (S1)**



Disusun Oleh :

ACHMAD WAHYU SYAMSURI

201210120311031

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2019

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI

PERANCANGAN DESTILATOR BIOETANOL DARI TETES TEBU
KAPASITAS 30 LITER/JAM

Diajukan kepada Universitas Muhammadiyah Malang
Untuk memenuhi syarat memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Mesin Strata Satu (S1)

Disusun oleh :

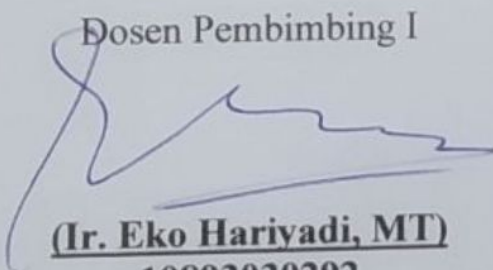
NAMA : ACHMAD WAHYU SYAMSURI
NIM : 201210120311030

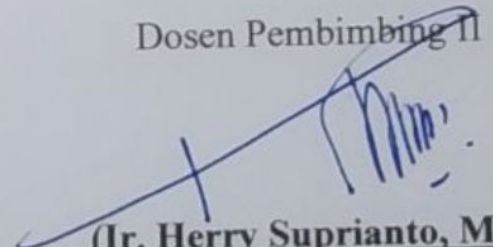
Malang, 24 juli 2019

Telah disahkan oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



(Ir. Eko Hariyadi, MT)
10893030292


(Ir. Herry Suprianto, MT)
10887090049

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin




(Mufjito, ST., MT)
10894040313



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS TEKNIK

Jurusan : Teknik Mesin, Teknik Sipil, Teknik Elektro,
Teknik Industri, D3 Elektronika, Teknik Informatika.
Jl. Tlogomas No. 246 Telp. (0341) 464318-218 Pswd. 127
Fax. (0341)460782 Malang 65144

LEMBAR BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama : Achmad Wahyu Syamsuri
NIM : 201210120311031
Jurusan : Teknik Mesin
Judul : **Perancangan Destilator Bioetanol dari Tetets Tebu Kapasitas 30 Liter/Jam**
Pembimbing I : **Ir. Eko Hariyadi, MT**

No.	Tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
1		JUDUL SKRIPSI	
2		BAB I	
3		BAB II	
4		BAB III	
5		BAB IV	
6		BAB V	

Malang, 17 Juni 2019

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Mesin

(Marjito, ST., MT.)
10894040313

Dosen Pembimbing I

(Ir. Eko Hariyadi, MT.)
10893030292



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS TEKNIK

Jurusan : Teknik Mesin, Teknik Sipil, Teknik Elektro,
Teknik Industri, D3 Elektronika, Teknik Informatika.

Jl. Tlogomas No. 246 Telp. (0341) 464318-218 Pswd. 127

Fax. (0341)460782 Malang 65144

LEMBAR BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama : Achmad Wahyu Syamsuri

NIM : 201210120311031

Jurusan : Teknik Mesin

Judul : **Perancangan Destilator Bioetanol dari Tetes Tebu Kapasitas
30Liter/jam**

Pembimbing II : **Ir. Herry Suprianto, MT**


No.	Tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
1		JUDUL SKRIPSI	
2		BAB I	
3		BAB II	
4		BAB III	
5		BAB IV	
6		BAB V	

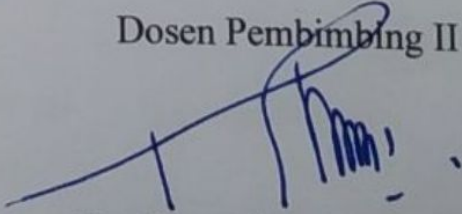
Malang, 17 Juli 2019

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dosen Pembimbing II


(Murjito, ST., MT)
10894040313


(Ir. Herry Suprianto, MT)
10887090049

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Achmad Wahyu Syamsuri
NIM : 201210120311031
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
: Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Tugas Akhir dengan judul:

Perancangan Destiasi Bioetanol Dari Tetes Tebu Kapasitas 30 Liter/Jam

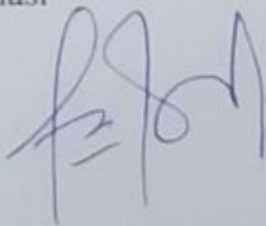
Adalah hasil karya saya, dan dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian ataupun keseluruhan, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

2. Apabila ternyata di dalam naskah tugas akhir ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini DIGUGURKAN dan GELAR AKADEMIK YANG TELAH SAYA PEROLEH DIBATALKAN, serta diproses sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku.

3. Tugas akhir ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan HAK BEBAS ROYALTI NON EKSKLUSIF.

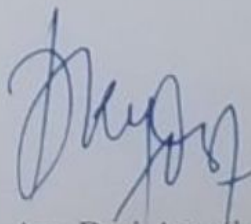
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Koordinator
Plagiasi



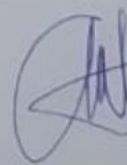
M. Irkham Mamungkas, ST., MT

Koordinator
Naskah Publikasi



Ary Dwi Astuti, S. Pd

Malang,
Yang Menyatakan



Achmad Wahyu.S



Perancangan Destilator Bioetanol dari Tetes Tebu Kapasitas 30 Liter/Jam

Achmad Wahyu Syamsuri^a, Eko Hariyadi^b, Herry Suprianto^c

Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Malang

Jl. Raya Tlogomas No.246 Telp.(0341) 464318-128 Fax. (0341) 460782 Malang
65144

e-mail: wahyusyamsuri4@gmail.com

Abstrak

Semakin terbatasnya cadangan energy fosil serta kepedulian terhadap kelestarian lingkungan hidup, yang menyebabkan perhatian terhadap energy baru semakin meningkat terutama bio massa sebagai sumber bahan yang dapat diubah menjadi energy terbaru. Bioetanol merupakan alternative penyedia energy yang merupakan senyawa alcohol dan dapat diperoleh melalui proses fermentasi biomassa dengan bantuan mikro organisme.

Di Indonesia pemanfaatan tebu belum dilaksanakan secara maksimal, tetes tebu atau molasses adalah produk sisa proses pembuatan gula. Pada sebuah pemrosesan gula, tetes tebu yang dihasilkan sekitar 5 – 6 %. Perancangan alat destilasi kapasitas 30 liter/jam dengan tabung pemanas diameter 65 cm, tebal plat 2 mm dan tinggi 67,840 cm. Kondensor yang digunakan jenis kondensor coil(spiral). Dengan jumlah lilitan 9 lilitan dan Panjang pipa saluran uap 5,657 m. Daya yang digunakan sebesar 10711,5 watt.

Kata kunci: Bioetanol, destilator, tetes tebu

Design of Bioethanol Destilator from Sugar Cane Drops Capacity of 30 Liters / Hour

Achmad Wahyu Syamsuri^a, Eko Hariyadi^b, Herry Suprianto^c

Mechanical Engineering Department, University of Muhammadiyah Malang
Jl. Raya Tlogomas No.246 Telp.(0341) 464318-128 Fax. (0341) 460782 Malang
65144

e-mail: wahyusyamsuri4@gmail.com

Abstrak

Increasingly limited reserves of fossil energy and concern for environmental sustainability, which causes attention to new energy is increasing, especially bio-mass as a source of materials that can be converted into the latest energy. Bioethanol is an alternative provider of energy which is an alcohol compound and can be obtained through biomass fermentation with the help of micro-organisms.

In Indonesia the use of sugar cane has not been carried out maximally, molasses or molasses is the product of the remaining sugar-making process. In a sugar processing, the molasses produced are about 5-6%. The design of a distillation device has a capacity of 30 liters / hour with a heating tube with a diameter of 65 cm, a plate thickness of 2 mm and a height of 67.840 cm. The condenser used is a type of coil (spiral) condenser. With the number of windings of 9 turns and the length of the steam pipe 5,657 m. The power used is 10711.5 watts.

Keywords: Bioethanol, Destilator, Molasses

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Puji syukur *Alhamdulillah*, penulis panjatkan kehadiran Allah *Subhaanahu Wa Ta'aala*. Berkat karunia rahmat serta hidayahNya, penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Perancangan Destilator dari Tetes Tebu Kapasitas 30 Liter/Jam”**. Shalawat serta salam penulis haturkan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu 'Alaihi Wa Sallam*. Suri tauladan dan penyempurna akhlak bagi seluruh umat manusia, sehingga menjadi umat yang beradab dan berakhlak.

Tugas Akhir ini penulis susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Universitas Muhammadiyah Malang. Dengan demikian, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ayahanda Mustahal dan Ibunda Chusniah. Dua insan luar biasa, yang selalu memanjatkan doa kepada Yang Maha Kuasa untuk kelancaran Tugas Akhir yang penulis susun, disamping dukungan moril dan materiil.
2. Neneng Awalia. Kakak tersayang yang selalu memberikan motivasi.
3. Bapak Murjito, ST., MT. selaku Kepala Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Bapak Ir.Eko Hariyadi, MT. selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan pengarahan dengan bijaksana sehingga memberi kesan bahwa kehidupan tidak harus dikhawatirkan namun tetap berjalan dengan aturan.
5. Bapak Ir.Herry Suprianto, MT. selaku dosen pembimbing II yang memberikan saran, nasehat, semangat dan perbaikan selama penyusunan tugas akhir ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen khususnya jurusan Teknik Mesin yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan dan juga wawasan yang luas pada saat perkuliahan.
7. Karyawan, staff dan jajaran pengurus Laboratorium Teknik Mesin yang telah membantu penulis selama proses penyelesaian Tugas Akhir.
8. Virginia Lorenza. kekasih yang selalu memberikan semangat dan motivasi supaya lekas terselesaikannya Tugas Akhir ini.

9. Dedi Kuncroro Wicaksno dan Slamet Riyadi, teman seperjuangan yang berjuang bersama dalam menyelesaikan Tugas Akhir, yang saling memberi motivasi satu sama lain.
10. Crew Bendool Coffe, Militia 8/2,. Yang selalu duduk disatu meja bersama dengan secangkir kopi masing-masing yang mampu menambah semangat penulis.
11. Rekan-rekan Teknik Mesin 2012 A khususnya Ghusfron Fajar Islami, Deddy Nurbiantoro Teman kelas, teman futsal dan teman yang selalu menjadi motivasi tambahan untuk penulis.
12. Seluruh keluarga dan rekan-rekan, terimakasih atas dukungannya selama ini.

Penulis menyadari, bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Harapan penulis semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun para pembaca.

Malang, 18 Juli 2019

Penulis

(Achmad Wahyu Syamsuri)

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
POSTER	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR BIMBINGAN I	iv
LEMBAR BIMBINGAN II.....	v
LEMBAR PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Perancangan.....	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Perancangan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tetes Tebu	5
2.2 Pengertian Etanol	5
2.3 Pengertian Destilasi	6
2.4 Prinsip Kerja Destilator	9
2.5 Proses Pembuatan Etanol	9
2.6 Perpindahan Panas	11
2.7 Perhitungan Kekuatan Dinding	11
2.8 Proses Rambat Panas Alat Destilasi	15
2.9 Penguapan Etanol	16
2.10 Jenis-jenis Kondensor.....	16
2.11 Perpindahan Panas Pada Kondensor.....	17

BAB III METODOLOGI PERANCANGAN

3.1	Tinjauan Umum	23
3.2	Diagram Alir	25
3.3	Komponen Alat Destilasi.....	26

BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN

4.1	Data Teknis	29
4.2	Perancangan Dimensi Tabung Pemanas (Boiler)	29
4.3	Perancangan Dimensi Tabung Penampung Etanol.....	32
4.4	Perhitungan Kekuatan Dinding Tabung Pemanas	33
4.5	Perhitungan Proses Rambat Panas.....	34
4.6	Laju Aliran Uap	35
4.7	Perhitungan Tegangan Pada Tabung Pemanas	36
4.8	Perencanaan Kondensor.....	38
4.9	Koefisien Perpindahan Panas Keseluruhan	42
4.10	Perhitungan Tekanan Pada Dinding Pipa	43

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran	46

DAFTAR PUSTAKA.....47

LAMPIRAN48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Alat Destilasi Sederhana	6
Gambar 2.2	Destilasi Bertingkat	7
Gambar 2.3	Destilasi Uap	7
Gambar 2.4	Destilasi Vakum	8
Gambar 2.5	Proses Pembuatan Bioetanol	10
Gambar 2.6	Kekuatan Belah	12
Gambar 2.7	Kekuatan Putus.....	13
Gambar 2.8	Kekuatan Belah pada Pipa Api.....	14
Gambar 2.9	Proses Rambat Destilasi	15
Gambar 2.10	Ilustrasi Kondensasi Uap Etanol Menjadi Etanol Air	17
Gambar 3.1	Desain Alat Destilasi	24
Gambar 3.2	Diagram Alir Perancangan Destilator Bio Etanol	25
Gambar 4.1	Tabung Pemanas	30
Gambar 4.2	Tutup Tabung Pemanas	31
Gambar 4.3	Segitiga Untuk Perbandingan Trigonometri	32
Gambar 4.4	Kekuatan Dinding Tabung	33

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Proses Pembuatan Etanol	9
Tabel 3.1	Bahan Untuk Membuat Alat Destilasi	26



DAFTAR PUSTAKA

- Armando dan Rochim.(2009). Memproduksi Minyak Atsiri Berkualitas. Cetakan I. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta
- Djokosetyardjo. (2003). M.J, *Ketel Uap*.PradnyaParamita, Jakarta.
- Endah, R. D. dkk, (2007). “*Pengaruh kondisi fermentasi terhadap yield etanol Pada pembuatan bioetanol dari pati garut*”, Gema Teknik.
- Holman, J.P (1994). *Perpindahan Kalor, Edisi Keenam*, Alih Bahasa Ir. E. Jasjfi, Msc, Erlangga, Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Ir. Jack Stolk,C.Kros.(1986). Elemen Mesin,Elemen Kontruksi Bangunan Mesin,Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Juwita, Ratna (2012). *Studi Produksi Alkohol Dari Tetes Tebu*, 2012
- Koestoer, Raldi A. (2002). *Perpindahan Kalor*. Salemba Teknika. Jakarta.
- M.frank.(1988), Mekanika Fluida, Alih Bahasa manahan hariandja, erlangga, Jakarta
- Siregar,M.(1988). Dasar-dasar Kimia Organik. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan Jakarta
- Sularso, dan Kiyokatsu Suga.(1991). Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin.Jakarta: PT Pradnya Paramita
- Tamrin Drs, Dkk. (2003). *RahasiaPenerapan Rumus-Rumus Fisika SMP*. Surabaya : Gitamedia Press, 2003